



THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re the Application of:

OKUMURA et al.

Serial No.: 10/675,922

Filed: September 29, 2003

Atty. File No.: 3688ME-49

For: "PLASMA DOPING METHOD AND  
PLASMA DOPING APPARATUS"

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed is a certified copy of Japanese Patent Applications, Serial No. 2002-290074, Serial No. 2002-290075, and Serial No. 2002-290076 all filed October 2, 2002, to support the previous claim of foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 in connection with the above-identified application.

Respectfully submitted,

SHERIDAN ROSS P.C.

By: Robert D. Traver

Robert D. Traver  
Registration No. 47,999  
1560 Broadway, Suite 1200  
Denver, Colorado 80202-5141  
(303) 863-9700

Date: 5 JAN 2004

) Group Art Unit:

) Examiner:

) SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT  
) AND CLAIM FOR FOREIGN PRIORITY

CERTIFICATE OF MAILING

I HEREBY CERTIFY THAT THIS CORRESPONDENCE IS  
BEING DEPOSITED WITH THE UNITED STATES  
POSTAL SERVICE AS FIRST CLASS MAIL IN AN  
ENVELOPE ADDRESSED TO THE COMMISSIONER FOR  
PATENTS, P.O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA 22313-1450  
ON 1-5-04

SHERIDAN ROSS P.C.

BY: James Messer

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 0 月    2 日  
Date of Application:

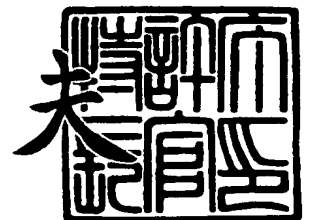
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 9 0 0 7 4  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 2 9 0 0 7 4 ]

出      願      人                      松 下 電 器 産 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 7 2 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 2015340179

【提出日】 平成14年10月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/22

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 奥村 智洋

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 中山 一郎

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 水野 文二

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 佐々木 雄一朗

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100097445

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 岩橋 文雄

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プラズマドーピング方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 プラズマ発生装置を備えた真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、プラズマ発生装置に高周波電力を供給することにより、真空容器内にプラズマを発生させ、真空容器内の試料電極に高周波電力を供給して、試料電極に載置された試料または試料表面の膜中に不純物を導入するプラズマドーピング方法であって、

プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を  $1\text{ msec}$  乃至  $100\text{ msec}$  間隔でサンプリングし、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止すること

を特徴とするプラズマドーピング方法。

【請求項 2】 プラズマドーピング処理の途中において、プラズマを発生させたままの状態ではガス種、ガス流量、圧力、高周波電力の大きさのうち少なくとも一つの制御パラメータを変化させること

を特徴とする請求項 1 記載のプラズマドーピング方法。

【請求項 3】  $P_f - P_r$  の値をサンプリングする間隔が、 $1\text{ msec}$  乃至  $10\text{ msec}$  であること

を特徴とする請求項 1 記載のプラズマドーピング方法。

【請求項 4】 試料がシリコンよりなる半導体基板であり、不純物が砒素、燐、ボロン、アルミニウムまたはアンチモンであること

を特徴とする請求項 1 記載のプラズマドーピング方法。

【請求項 5】 真空容器と、真空容器内にガスを供給するガス供給装置と、真空容器内を排気する排気装置と、真空容器内を所定の圧力に制御する調圧弁と、真空容器内に試料を載置する試料電極と、プラズマ発生装置と、プラズマ発生装置に高周波電力を供給する高周波電源と、試料電極に高周波電力を供給する高周波電源と、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を  $1\text{ msec}$  乃至  $100\text{ msec}$

間隔でサンプリングするサンプラーと、 $P_f - P_r$ を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で高周波電力の供給を停止する制御装置とを備えたことを特徴とするプラズマドーピング装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、不純物を半導体基板等の固体試料の表面に導入するプラズマドーピング方法及び装置に関するものである。

##### 【0002】

#### 【従来の技術】

不純物を固体試料の表面に導入する技術としては、例えば、特許文献1に示されているように、不純物をイオン化して低エネルギーで固体中に導入するプラズマドーピング法が知られている。

##### 【0003】

以下、図5を参照しながら従来の不純物導入方法としてのプラズマドーピング法について説明する。

##### 【0004】

図5は、従来のプラズマドーピング法に用いられるプラズマドーピング装置の概略構成を示している。図5において、真空容器1内に、シリコン基板よりなる試料9を載置するための試料電極6が設けられている。真空容器1内に所望の元素を含むドーピング原料ガス、例えば $B_2H_6$ を供給するためのガス供給装置2、真空容器1内の内部を減圧するポンプ3が設けられ、真空容器1内を所定の圧力に保つことができる。マイクロ波導波管15より、誘電体窓としての石英板7を介して、真空容器1内にマイクロ波が放射される。このマイクロ波と、電磁石16から形成される直流磁場の相互作用により、真空容器1内に有磁場マイクロ波プラズマ（電子サイクロトロン共鳴プラズマ）17が形成される。試料電極6には、コンデンサ18を介して高周波電源10が接続され、試料電極6の電位が制御できるようになっている。

##### 【0005】

このような構成のプラズマドーピング装置において、ガス供給装置 2 から導入されたドーピング原料ガス、例えば  $B_2H_6$  は、マイクロ波導波管 15 及び電磁石 16 から成るプラズマ発生手段によってプラズマ化され、プラズマ 17 中のボロニオンが高周波電源 10 によって試料 9 の表面に導入される。

#### 【0006】

このようにして不純物が導入された試料 9 の上に金属配線層を形成した後、所定の酸化雰囲気の中において金属配線層の上に薄い酸化膜を形成し、その後、CVD 装置等により試料 9 上にゲート電極を形成すると、例えば MOS トランジスタが得られる。

#### 【0007】

##### 【特許文献 1】

米国特許 4912065 号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の方式では、ドーピング濃度の制御性、再現性が悪いという問題点があった。

#### 【0009】

マイクロ波や高周波電力を供給すると、高周波電源とプラズマ発生装置または試料電極との間に設けられた整合回路が動作しはじめるが、整合回路が動作して反射波を十分に抑制するまでには、一般に数百 msec 乃至数 sec を要する。しかも、この時間が処理ごとにばらついてしまうため、所望のドーピング濃度を得るための制御性、再現性が悪かった。

#### 【0010】

とくに、ドーピング濃度が  $1 \times 10^{11} / \text{cm}^2$  乃至  $1 \times 10^{15} / \text{cm}^2$  である低濃度ドーピングを行う場合は、処理時間が数 sec 乃至十数 sec と短いため、反射波のばらつきの影響が大きい。

#### 【0011】

また、プラズマドーピング処理の途中において、プラズマを発生させたままの状態でガス種、ガス流量、圧力、高周波電力の大きさのうち少なくとも一つの制

御パラメータを変化させる場合には、制御パラメータを変化させたタイミングで大きな反射波が生じやすく、そのばらつきも大きいため、ドーピング濃度の制御性、再現性が悪くなる。

#### 【0012】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、ドーピング濃度の制御性、再現性に優れたプラズマドーピング方法及び装置を提供することを目的としている。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本願の第1発明のプラズマドーピング方法は、プラズマ発生装置を備えた真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、プラズマ発生装置に高周波電力を供給することにより、真空容器内にプラズマを発生させ、真空容器内の試料電極に高周波電力を供給して、試料電極に載置された試料または試料表面の膜中に不純物を導入するプラズマドーピング方法であって、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を  $1\text{ msec}$  乃至  $100\text{ msec}$  間隔でサンプリングし、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止することを特徴とする。

#### 【0014】

本願の第1発明のプラズマドーピング方法は、プラズマドーピング処理の途中において、プラズマを発生させたままの状態でガス種、ガス流量、圧力、高周波電力の大きさのうち少なくとも一つの制御パラメータを変化させる場合にとくに有効である。

#### 【0015】

本願の第1発明のプラズマドーピング方法において、好適には、 $P_f - P_r$  の値をサンプリングする間隔が、 $1\text{ msec}$  乃至  $10\text{ msec}$  であることが望ましい。

#### 【0016】

本願の第1発明のプラズマドーピング方法は、試料がシリコンよりなる半導体基板であり、不純物が砒素、燐、ボロン、アルミニウムまたはアンチモンである



場合にとくに有効である。

#### 【0017】

本願の第2発明のプラズマドーピング装置は、真空容器と、真空容器内にガスを供給するガス供給装置と、真空容器内を排気する排気装置と、真空容器内を所定の圧力に制御する調圧弁と、真空容器内に試料を載置する試料電極と、プラズマ発生装置と、プラズマ発生装置に高周波電力を供給する高周波電源と、試料電極に高周波電力を供給する高周波電源と、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を $P_f$ 、反射波を $P_r$ としたとき、 $P_f - P_r$ の値を1 msec乃至100 msec間隔でサンプリングするサンプラーと、 $P_f - P_r$ を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で高周波電力の供給を停止する制御装置とを備えたことを特徴とする。

#### 【0018】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態について、図1乃至図3を参照して説明する。

#### 【0019】

図1に、本発明の第1実施形態において用いたプラズマドーピング装置の断面図を示す。図1において、真空容器1内に、ガス供給装置2から所定のガスを導入しつつ、排気装置としてのターボ分子ポンプ3により排気を行い、調圧弁4により真空容器1内を所定の圧力に保ちながら、高周波電源5により13.56 MHzの高周波電力を試料電極6に対向した誘電体窓7の近傍に設けられたプラズマ発生装置としてのコイル8に供給することにより、真空容器1内に誘導結合型プラズマが発生し、試料電極6上に載置された試料としてのシリコン基板9に対してプラズマドーピング処理を行うことができる。また、試料電極6に高周波電力を供給するための高周波電源10が設けられており、試料としての基板がプラズマに対して負の電位をもつように、試料電極6の電位を制御することができるようになっている。ターボ分子ポンプ3及び排気口11は、試料電極6の直下に配置されており、また、調圧弁4は、試料電極6の直下で、かつ、ターボ分子ポンプ3の直上に位置する昇降弁である。試料電極6は、4本の支柱12により、真空容器1に固定されている。なお、誘電体窓7の主成分は石英ガラスである。

また、試料電極に供給する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を  $1\text{ msec}$  乃至  $100\text{ msec}$  間隔でサンプリングすることができるサンプラー 13 と、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で高周波電力の供給を停止することができる制御装置 14 が設けられている。

#### 【0020】

基板 9 を試料電極 6 に載置した後、試料電極 6 の温度を  $10^\circ\text{C}$  に保ちつつ、真空容器 1 内にヘリウムガスを  $50\text{ sccm}$ 、ドーピング原料ガスとしてのジボラン ( $\text{B}_2\text{H}_6$ ) ガスを  $3\text{ sccm}$  供給し、真空容器 1 内の圧力を第一の圧力 =  $2\text{ Pa}$  に制御しながら、プラズマ源としてのコイル 8 に高周波電力を  $150\text{ W}$  供給することにより、真空容器 1 内にプラズマを発生させた。高周波電力の供給を開始してから  $1.0$  秒後に、プラズマを発生させたままの状態、真空容器 1 内を第一の圧力 ( $2\text{ Pa}$ ) よりも低い第二の圧力 =  $1\text{ Pa}$  にするために調圧弁を制御し、 $0.8$  秒後に高周波電力を  $800\text{ W}$  まで高めるとともに、試料電極に  $200\text{ W}$  の高周波電力を供給することにより、ボロンを基板 9 の表面近傍に導入した。この処理のタイムチャートを図 2 に示す。試料電極に供給する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を  $80\text{ msec}$  間隔でサンプリングし、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止した。すなわち、図 2 の斜線で示された値が、 $1400\text{ W} \cdot \text{sec}$  となった時点で、プラズマ発生装置及び試料電極への高周波電力の供給を停止した。

#### 【0021】

このような処理を  $100$  回連続して行ったところ、ドーピング濃度の平均値は  $3.5 \times 10^{13} \text{ atoms/cm}^2$  であり、そのばらつきは  $\pm 1.2\%$  であった。

#### 【0022】

次いで、 $P_f - P_r$  の値をサンプリングする間隔を変化させ、ドーピング濃度のばらつきを調べた。各サンプリング間隔に対して、処理を  $100$  回連続して行った場合のドーピング濃度ばらつきを示すグラフを、図 3 に示す。サンプリング間隔が  $100\text{ msec}$  以下になると、ばらつきが急激に小さくなり、 $\pm 1.5\%$

未満にまで低減できることがわかる。また、サンプリング間隔が10 msec以下になると、さらにばらつきは小さく、 $\pm 0.5\%$ 未満にまで減少した。

### 【0023】

このように、再現性に優れた処理が行えたのは、同一ガス種、同一ガス流量、同一圧力のもとでは、ドーピング濃度が試料電極に印加する高周波電力と処理時間のそれぞれに比例することを利用し、 $P_f - P_r$ を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止したためである。つまり、 $P_r$ の発生状況にばらつきが生じて、試料電極に供給される実効的な電力 $P_f - P_r$ をサンプリングすることで、より正確なドーピング量を把握できるようになったといえる。

### 【0024】

以上述べた本発明の実施形態においては、試料電極に供給する高周波電力の進行波を $P_f$ 、反射波を $P_r$ としたとき、 $P_f - P_r$ の値をサンプリングする場合を例示したが、プラズマ発生装置に供給する高周波電力の進行波を $P_f$ 、反射波を $P_r$ としたとき、 $P_f - P_r$ の値をサンプリングしてもよい。この場合のプラズマドーピング装置の構成例を図4に示す。図4において、真空容器1内に、ガス供給装置2から所定のガスを導入しつつ、排気装置としてのターボ分子ポンプ3により排気を行い、調圧弁4により真空容器1内を所定の圧力に保ちながら、高周波電源5により13.56 MHzの高周波電力を試料電極6に対向した誘電体窓7の近傍に設けられたプラズマ発生装置としてのコイル8に供給することにより、真空容器1内に誘導結合型プラズマが発生し、試料電極6上に載置された試料としてのシリコン基板9に対してプラズマドーピング処理を行うことができる。また、試料電極6に高周波電力を供給するための高周波電源10が設けられており、試料としての基板がプラズマに対して負の電位をもつように、試料電極6の電位を制御することができるようになっている。ターボ分子ポンプ3及び排気口11は、試料電極6の直下に配置されており、また、調圧弁4は、試料電極6の直下で、かつ、ターボ分子ポンプ3の直上に位置する昇降弁である。試料電極6は、4本の支柱12により、真空容器1に固定されている。なお、誘電体窓7の主成分は石英ガラスである。また、プラズマ発生装置としてのコイルに供給

する高周波電力の進行波を  $P_f$ 、反射波を  $P_r$  としたとき、 $P_f - P_r$  の値を 1 msec 乃至 100 msec 間隔でサンプリングすることができるサンプラー 13 と、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で高周波電力の供給を停止することができる制御装置 14 が設けられている。この場合、同一ガス種、同一ガス流量、同一圧力のもとでは、ドーピング濃度がプラズマ発生装置に印加する高周波電力と処理時間のそれぞれに比例することを利用し、 $P_f - P_r$  を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止することにより、 $P_r$  の発生状況にばらつきが生じてても、より正確なドーピング量を得ることができるようになる。

#### 【0025】

以上述べた本発明の実施形態においては、本発明の適用範囲のうち、真空容器の形状、プラズマ源の方式及び配置等に関して様々なバリエーションのうちの一部を例示したに過ぎない。本発明の適用にあたり、ここで例示した以外にも様々なバリエーションが考えられることは、いうまでもない。

#### 【0026】

例えば、コイルを平面状としてもよいし、ヘリコン波プラズマを用いてもよく、あるいは、磁気中性ループプラズマを用いることも可能である。

#### 【0027】

また、真空容器内にドーピング原料ガスを供給せず、固体状の不純物から発生させたドーピング原料により試料または試料表面の膜中に不純物を導入してもよい。

#### 【0028】

また、本発明は、プラズマドーピング処理の途中において、プラズマを発生させたままの状態ではガス種、ガス流量、圧力、高周波電力の大きさのうち少なくとも一つの制御パラメータを変化させる場合にとくに有効である。これは、制御パラメータを変化させるタイミングで反射波が生じやすいためである。

#### 【0029】

また、試料がシリコンよりなる半導体基板である場合を例示したが、他の様々な材質の試料を処理するに際して、本発明を適用することができる。

## 【0030】

また、不純物がボロンである場合について例示したが、試料がシリコンよりなる半導体基板である場合、とくに不純物が砒素、燐、ボロン、アルミニウムまたはアンチモンである場合に本発明は有効である。これは、トランジスタ部分に浅い接合を形成することができるからである。

## 【0031】

また、本発明は、ドーピング濃度が低濃度である場合に有効であり、とくに、 $1 \times 10^{11} / \text{cm}^2$ 乃至 $1 \times 10^{17} / \text{cm}^2$ を狙いとしたプラズマドーピング方法として有効である。また、 $1 \times 10^{11} / \text{cm}^2$ 乃至 $1 \times 10^{14} / \text{cm}^2$ を狙いとしたプラズマドーピング方法として、とくに格別の効果を奏する。これは、処理時間が数sec乃至十数secと短いため、反射波のばらつきの影響が大きくなるためである。

## 【0032】

また、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波をPf、反射波をPrとしたとき、Pf-Prの値をサンプリングする間隔は、1msec乃至100msecであることが望ましい。サンプリング間隔を1msecよりも小さくするには、極めて高性能のサンプラーが必要となり、また、制御装置に高い演算能力が要求されるため、装置コストの上昇を招く。サンプリング間隔を100msecより大きくすると、十分な再現性が得られない。

## 【0033】

プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波をPf、反射波をPrとしたとき、Pf-Prの値をサンプリングする間隔は、1msec乃至10msecであることがさらに望ましい。サンプリング間隔を10msec以下にすると、優れた再現性が得られる。

## 【0034】

また、Pf-Prの値をサンプリングするにあたり、Pf及びPrの値をそれぞれサンプリングしてその差を計算または回路的に演算を加えてもよいし、Pfは設定値に等しいと仮定して、Prのみをサンプリングして、Pf-Prの値を計算してもよい。

## 【0035】

また、 $P_f - P_r$ の値を時間で積分するにあたり、サンプリング値とサンプリング値の間を直線で補間してもよいし、階段状に変化したものとして積分値を計算してもよい。

## 【0036】

## 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本願の第1発明のプラズマドーピング方法によれば、プラズマ発生装置を備えた真空容器内にガスを供給しつつ真空容器内を排気し、プラズマ発生装置に高周波電力を供給することにより、真空容器内にプラズマを発生させ、真空容器内の試料電極に高周波電力を供給して、試料電極に載置された試料または試料表面の膜中に不純物を導入するプラズマドーピング方法であって、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を $P_f$ 、反射波を $P_r$ としたとき、 $P_f - P_r$ の値を1 msec乃至100 msec間隔でサンプリングし、 $P_f - P_r$ を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で、高周波電力の供給を停止するため、ドーピング濃度の制御性、再現性に優れたプラズマドーピング方法を提供することができる。

## 【0037】

また、本願の第2発明のプラズマドーピング装置によれば、真空容器と、真空容器内にガスを供給するガス供給装置と、真空容器内を排気する排気装置と、真空容器内を所定の圧力に制御する調圧弁と、真空容器内に試料を載置する試料電極と、プラズマ発生装置と、プラズマ発生装置に高周波電力を供給する高周波電源と、試料電極に高周波電力を供給する高周波電源と、プラズマ発生装置または試料電極に供給する高周波電力の進行波を $P_f$ 、反射波を $P_r$ としたとき、 $P_f - P_r$ の値を1 msec乃至100 msec間隔でサンプリングするサンプラーと、 $P_f - P_r$ を時間で積分した値が予め設定した値に達した時点で高周波電力の供給を停止する制御装置とを備えるため、ドーピング濃度の制御性、再現性に優れたプラズマドーピング装置を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明の実施形態で用いたプラズマドーピング装置の構成を示す断面図

【図 2】

本発明の第 1 実施形態におけるタイムチャート

【図 3】

ドーピング濃度ばらつきを示すグラフ

【図 4】

本発明の実施形態で用いたプラズマドーピング装置の構成を示す断面図

【図 5】

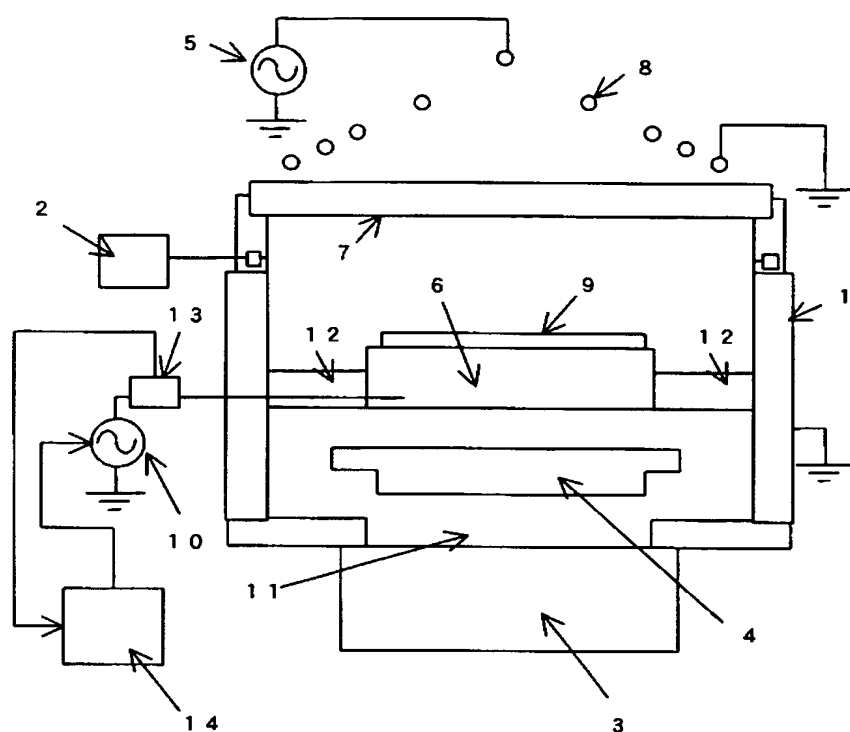
従来例で用いたプラズマドーピング装置の構成を示す断面図

【符号の説明】

- 1 真空容器
- 2 ガス供給装置
- 3 ターボ分子ポンプ
- 4 調圧弁
- 5 高周波電源
- 6 試料電極
- 7 誘電体窓
- 8 コイル
- 9 基板
- 10 高周波電源
- 11 排気口
- 12 支柱
- 13 サンプラー
- 14 制御装置

【書類名】 図面

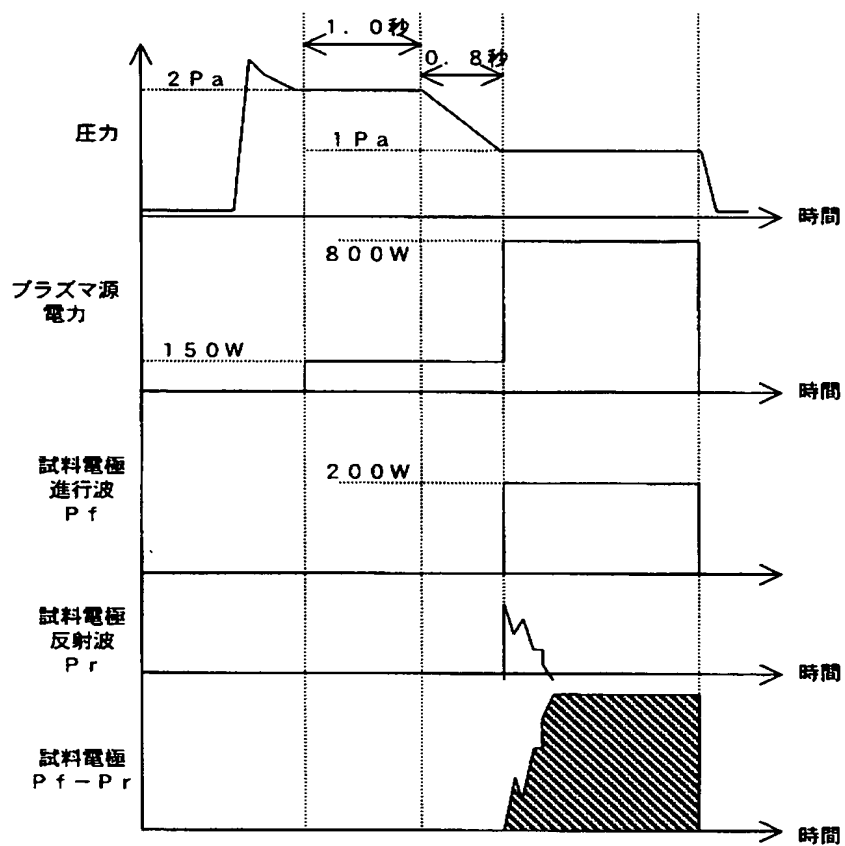
【図 1】



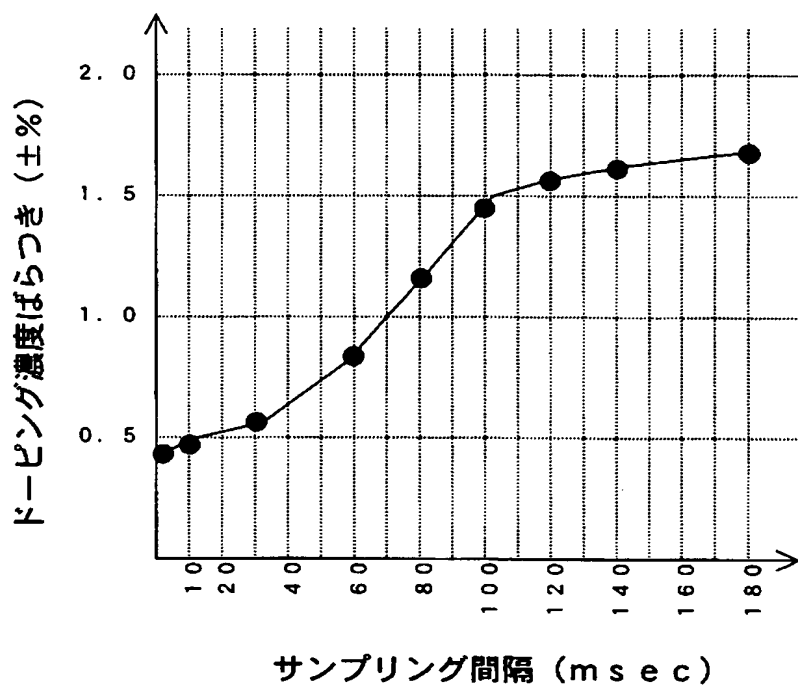
- |              |            |
|--------------|------------|
| 1・・・真空容器     | 8・・・コイル    |
| 2・・・ガス供給装置   | 9・・・基板     |
| 3・・・ターボ分子ポンプ | 10・・・高周波電源 |
| 4・・・調圧弁      | 11・・・排気口   |
| 5・・・高周波電源    | 12・・・支柱    |
| 6・・・試料電極     | 13・・・サンプラー |
| 7・・・誘電体窓     | 14・・・制御装置  |



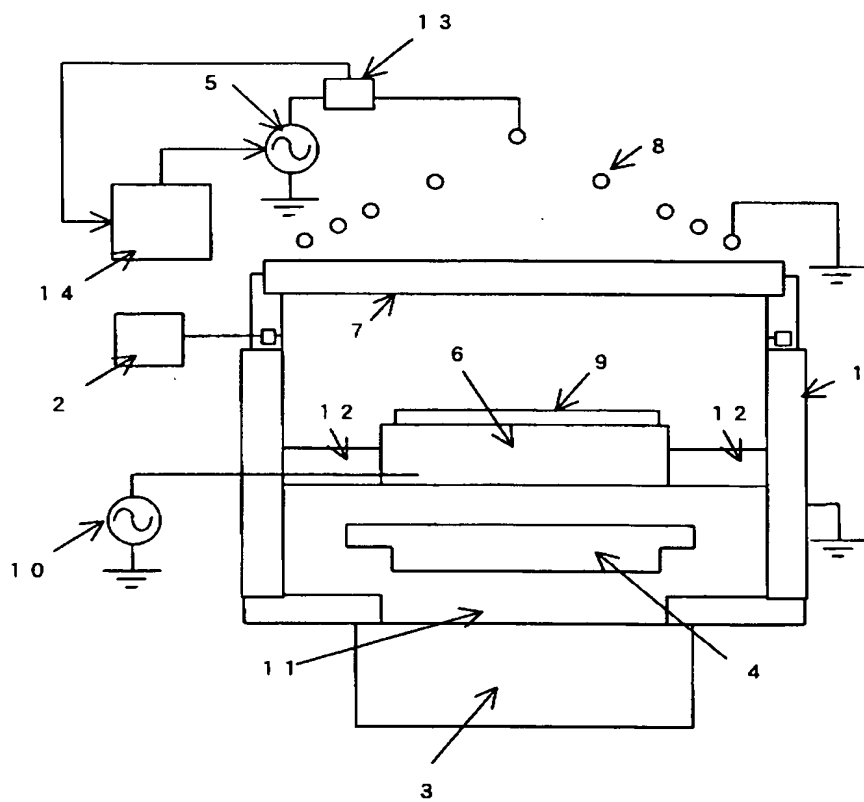
【図 2】



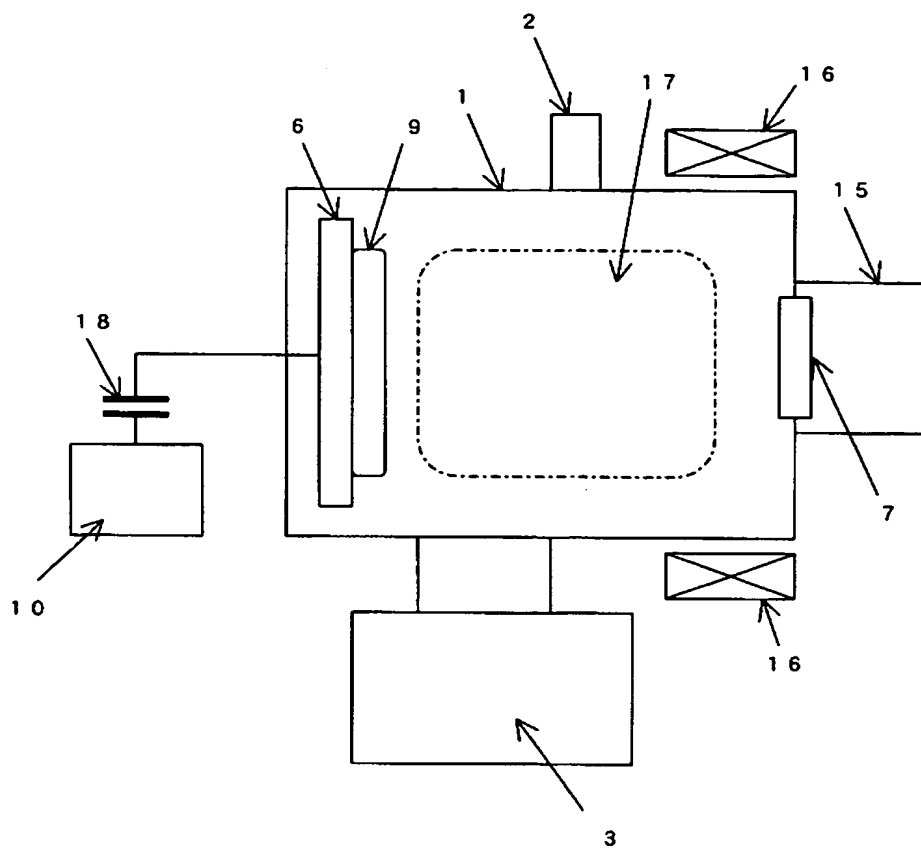
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ドーピング濃度の制御性、再現性に優れたプラズマドーピング方法及び装置を提供する。

【解決手段】 真空容器 1 内にガス供給装置 2 より所定のガスを導入しつつポンプ 3 で排気を行い、真空容器 1 内を所定の圧力に保ちながら、高周波電源 5 により高周波電力をコイル 8 に印加すると、真空容器 1 内にプラズマが発生し、試料電極 6 上に載置された基板 9 に対してプラズマドーピングを行うことができる。このとき、試料電極に供給する高周波電力の進行波  $P_f$  及び反射  $P_r$  を高速でサンプリングすることにより、制御性、再現性を高める。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 0 0 7 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社